



DİYARBAKIR TOPLU TAŞIMA SİSTEMİNDE OTOBÜS KULLANIMININ İNCELENMESİ VE İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

Mehmet Yakup ÇEÇEN¹, Hümeysra BOLAKAR TOSUN^{1*}

¹Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, 68100, Aksaray, Türkiye

Özet: Kent içi ulaşım sorunları gün geçtikçe artan hızla çözüm önerileri üretilmesi gereken önemli bir konudur. Bu hususta sürdürülebilir bir ulaşım çözüm önerisi politikası belirlemek şehirler için elzem olmuştur. Çünkü sürdürülebilir bir ağı oluşturulmaması ve buna paralel kent içi trafik sıkışıklığının etkisiyle araç içinde geçirilen süre, şehirlerde önemli ölçüde artmaktadır. Bu durum hem ekonomik hem de psikolojik açıdan olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Bu çalışma geleceğe yönelik ulaşım alanındaki sıkıntıları ortadan kaldırmak ve yenilikçi çözüm önerileri sunabilmeyi hedeflemektedir. Bu sebeplerden ötürü Diyarbakır il genelinde yapılan çalışmalarda kentin genel yapısına uygun, sürdürülebilir ve gelişmiş bir toplu taşıma sisteminin kurulması için kamu Diyarbakır Büyükşehir Belediyesinden alınan veriler ile istatistiksel analizler yapılmış, sorunlar tespit edilmiş ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunulmuştur. Çalışma neticesinde elde edilen bulgulara göre çözüm önerileri sunulmuş ve belirlenmesi gereken politikalar hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kent içi ulaşım, Toplu taşıma, Sürdürülebilir ulaşım

Examination of Bus Usage in Diyarbakır Public Transportation System and Improvement Suggestions

Abstract: Urban transportation problems are an important issue that needs to be produced with increasing speed day by day. In this regard, it has become essential for cities to determine a sustainable transportation solution proposal policy. Because the time spent in the vehicle increases significantly in cities due to the lack of a sustainable network and the parallel effect of urban traffic congestion. This situation leads to negative consequences both economically and psychologically. This study aims to eliminate the problems in the field of transportation for the future and offer innovative solutions. For these reasons, in the studies carried out throughout Diyarbakır province, statistical analyzes were made with data received from public institutions and organizations, problems were identified and predictions were made for the future in order to establish a sustainable and developed public transportation system suitable for the general structure of the city. Based on the findings obtained as a result of the study, solution suggestions were presented and evaluations were made about the policies that should be determined.

Keywords: Urban transportation, Public transportation, Sustainable transportation

*Sorumlu yazar (Corresponding author): Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, 68100, Aksaray, Türkiye

E mail: bolakarmehmet@gmail.com (H. BOLAKAR TOSUN)

Mehmet Yakup ÇEÇEN



<https://orcid.org/0000-0002-1303-3456>

Hümeysra BOLAKAR TOSUN



<https://orcid.org/0000-0002-6710-2277>

Gönderi: 03 Ocak 2024

Kabul: 21 Şubat 2024

Yayınlanma: 15 Mart 2024

Received: January 03, 2024

Accepted: February 23, 2024

Published: March 15, 2024

Cite as: Çeçen MY, Bolakar Tosun H. 2024. Examination of bus usage in Diyarbakır public transportation system and improvement suggestions. BSJ Eng Sci, 7(2): 316-322.

1. Giriş

Ulaşım genel ve öz bir tanımla, fayda sağlamak amacıyla kişilerin ve eşyaların yer değiştirmesi anlamına gelmektedir (Ayaz ve Bakan, 2022). Ulaşımın ekonomik, emniyetli, hızlı, konforlu ve elverişli gibi koşulları yerine getirmesi için çağdaş ve ideal bir ulaşım sistemi kurulmalıdır. Çağdaş ve ideal bir ulaşım sisteminin kurulması için ise sürdürülebilir bir ulaşım planlamasının yapılması gerekmektedir (Uçar ve Eryiğit, 2020). Sanayileşmenin getirdiği kent merkezlerinin sayısının artması ve araç sayısının artması, trafikte altyapı eksikliği, çevre kirliliği ve enerji ihtiyacının artması gibi sorunlara neden olmuştur. Bu durum kent yöneticilerini toplu taşıma sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve verimliliğinin artırılması yönünde çözüm arayışlarına yöneltmiştir (Atalay ve Biricik, 2021). Toplu taşıma sistemlerinden otobüs kullanımının bazı girdileri

ve çıktıları vardır. Sistemin girdileri hat uzunlukları, hat üzerindeki araç sayısı gibi değişkenlerdir. Sistemin çıktıları taşınan yolcu sayısı ve yakıt tüketimidir. Hatların verimli çalışıp çalışmadığını belirlemek için değişkenle birlikte değerlendirilmelidir. Kaynakların en iyi şekilde kullanılması verimlilik olarak tanımlanmaktadır (Karlaftis ve Tsamboulas, 2012). Toplu taşıma sistemlerini doğru kullanmak çevre, sağlık ve ekonomi için oldukça önemlidir. Bu yüzden, toplu taşıma operasyonunun doğru değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve çözümlenmesi, mevcut önemli sorunları planlama açısından yararlıdır (Atalay ve Biricik, 2022). Şehir içi toplu taşıma hizmetleri son yıllarda çoğunlukla kamu tarafından sunulmaktadır. Ancak toplu taşıma sistemlerinin sosyal çıktılarına sıkça vurgu yapılması, sistemin dolaylı olarak ekonomik boyutuna etkisi olduğunun kanıtıdır (Güner, 2017). Toplu taşıma



sistemlerinin performansı, kamusal ihtiyaçların daha ekonomik ve verimli bir şekilde karşılanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. (Güner, ve ark., 2017). Toplu taşımaya ilişkin mevcut değerlendirmeler, kentler üzerindeki etkilerinin diğer ulaşım araçlarından farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Özel araç kullanımına nazaran toplu otobüs kullanımı özellikle büyük şehirlerdeki hava kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Hava kirliliğinin yanısıra maliyet unsuru da otobüs kullanımını önemli kılmaktadır. Glaeser ve ark. (1992) toplu taşımının kentsel eşitsizlik üzerindeki etkisini vurgulamışlardır. Bir yandan, arabaya dayalı hareketlilik çok pahalı olduğundan, toplu taşımının iyi olduğu Amerikan şehirlerinde yoksulların hareketliliği daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sürdürülebilir bir ulaşım planlaması ile karayolu ulaşımı, toplu taşıma, bisiklet yolları ve yaya yolları gibi farklı ulaşım modüllerinin birbiri ile uyumlu çalışması sonucuna varılmakta ve bu sayede kent içi ulaşımında başarılı bir sonuca ulaşılmaktadır. Bu başarılı sonuçla beraber kent içi ulaşımında stres, zaman kaybı ve kaygı azalırken, kent genelinde daha sürdürülebilir bir ulaşım sağlanmış olmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 2021).

Kapsamlı ve sürdürülebilir bir amaç doğrultusunda, bilimsel çalışmalara konu olan kent içi ulaşım planlamalarında toplu taşıma sistemlerine özellikle önem verilmektedir. Toplu taşıma sistemlerinde otobüs kullanımı, birçok avantajıyla gelecekteki kentsel ulaşım için umut vericidir. Öncelikle merkezi bir sistemdir, kontrol edilir ve istek üzerine dinamik araç paylaşımı sağlayabilir. İkinci olarak, özel arabalar ve taksilere oranla fiyat çok daha düşüktür ve son olarak, trafik paylaşımını iyileştirmede otobüs kullanımı kapasitesi çok daha büyüktür (Zhu, ve ark., 2016). Bunlara ek olarak toplu taşıma da otobüs kullanımı, kentlerde yapılan ulaşımlarda kent içi trafik sıkışıklığını ortadan kaldırmakta enerji ve zamandan tasarruf sağlamakta, doğaya ve çevreye daha az zarar vermekte ve stres ve kaygıyı azaltmaktadır. Bu sebeplerden ötürü kent içi ulaşımında ve kent içi ulaşım sorunlarının ortadan kaldırılmasında yapılacak en önemli adım toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ve özendirilmesidir (Akbulut, 2016).

Kent içi ulaşım sorunlarının ekonomi, toplum ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri (Ağaoğlu ve Başdemir, 2019):

1. Trafik sıkışıklığına bağlı olarak zaman, yakıt gibi ekonomik kayıplar,
2. Maddi ve ölümlü kazalar sonucu oluşan ekonomik ve manevi kayıplar,
3. Trafikte meydana gelen tartışma ve kavgaların yarattığı stres ve olumsuz hissiyatlar,
4. Petrol ve türevi yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüketimiyle oluşan riskler,
5. Sera gazlarının oluşumu, asit yağmurları ve iklim değişimleri,
6. Trafik kaynaklı gürültü, görsel kirlilik ve fiziki tehlikelerdir.

Kent içi ulaşım sorunlarından meydana gelen bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması için yapılan bilimsel çalışmalarda da belirtildiği üzere sürdürülebilir ulaşım planlamaları yapılmalı ve bu bağlamda toplu taşımaya özellikle önem verilmeli, geliştirilmeli ve özendirilmelidir. Toplu taşıma sistemlerinin özendirilmesinde ise çekme ve itme politikalarının izlenmesi önem arz etmektedir (Altuntaş ve Eyigün, 2021).

Çekme politikaları, yolcuların kent içi ulaşımında otomobil yerine toplu taşıma sistemlerini tercih etmelerini sağlamak üzere uygulanan ve asıl amacı toplu taşıma kullanımını arttırıp, mevcut sistemlerin hizmet kalitesini arttırmak olan strateji ve uygulamalar bütünüdür. Çekme politikalarının başarıya ulaşabilmesi için toplu taşımaya olan güvenin sağlanması ve toplu taşıma sistemlerinin geliştirilip insanların kaliteli bir sistem varlığına inanması gerekmektedir (Cirit, 2014).

Çekme politikaları kapsamında (Koç, 2019):

1. Otobüs sistemleri,
2. Metrobüs sistemleri,
3. Metro sistemleri,
4. Hafif raylı sistemler ve tramvay sistemleri,
5. Bisiklet sistemleri,
6. Yaya ve yürüme sistemleri yer almaktadır.

Tüm bu sistemlerin kentlerin yapısına uygun olarak inşa edilmesi ve birbirleri ile entegre edilmiş olarak çalışması durumunda, çekme politikaları amacına ulaşmış olmaktadır. Amacına ulaşmış bu politikalar sonucu kent içi ulaşım sorunları çözülmüş olup kent içi trafik yoğunluğunu rahatlatmış olmaktadır.

İtme politikalarının asıl amacı; yolcuların otomobil kullanımını azaltmak ve yolcuları toplu taşıma sistemlerine itmektir. Bu sayede kent içi trafik yoğunluğunu en aza indirip, yakıt tasarrufu sağlamaktır (Uğurlar, 2019).

İtme politikaları kapsamında (Aydın ve Aydın, 2017):

1. Yol ücretlendirme,
2. Trafik yavaşlatma,
3. Yakıt/taşıt vergilerinin düzenlenmesi
4. Park et-bin uygulamaları yer almaktadır.

Kent içi ulaşım, insanların günlük yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan iş, eğitim, sağlık hizmetleri gibi temel ihtiyacı karşılayan kritik bir role sahiptir. Fakat bilim ve sanayinin gelişimiyle beraber hızla artan nüfus ve mobilite, kent içi ulaşım sistemlerini olumsuz etkileyecek çeşitli temel sorunları da beraberinde getirmektedir (Akbulut, 2016).

Kent içi ulaşımın temel sorunları şu şekilde sıralanabilir (Acar, 2004):

1. Trafik sıkışıklığı ve yoğunluk,
2. Nüfus artışı,
3. Özel araç kullanımının artması,
4. Yetersiz toplu taşıma hizmetleri,
5. Ulaşım altyapı eksiklikleri,
6. Otopark yetersizliği,
7. Bisiklet ve yaya yollarının eksiklikleri,
8. Akıllı ulaşım sistemlerinin eksiklikleri,

9. Eğitim eksikliği ve trafik kurallarına uymama. Genel bir özetle bilim ve sanayinin gelişimiyle beraber kentlere yoğun bir göç yaşanmıştır. Bu nüfus yoğunluğu ile kentlerde trafik ve ulaşım sorunları baş göstermiştir (Adıgüzel ve ark., 2015). Bu sorunların çözülmemesi durumunda oluşacak negatif etkileri toplum, çevre ve ekonomi üzerinde şiddetli bir biçimde görmemiz kaçınılmaz olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı merkezi ve yerel yönetimlerin, şehrin yapısına uygun kapsamlı ulaşım planlarının yapılması gerekmektedir (Aliefendioğlu ve Bostancı, 2018). Yapılacak ulaşım planlamalarında 'sürdürülebilirlik' ana fikir olmalı ve toplu ulaşımın geliştirilip kullanılması üzerinde şiddetle durulmalıdır (İlgazi, 2018). Bu kapsamda Diyarbakır ilinin toplu ulaşım bilgilerini analiz edip çözümü için sürdürülebilir fikirler ortaya çıkarmak başlıca amacımız olmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı Diyarbakır ili otobüs kullanım istatistiklerinin incelenerek durum tespiti yapmaktır. Çalışmada, kullanım türü, hatlar detayında aylık olarak otobüs kullanım değişimleri derinlemesine incelenmiştir. Ortalama, standart sapma, basıklık ve çarpıklık gibi tanımlayıcı istatistiksel hesaplamalar ile betimleme yapılmıştır (Pallant, 2017). Araştırmanın anlam düzeyi $P < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Araştırmada toplanan veriler istatistiksel paket programı (SPSS 20.0) aracılığıyla analiz edilip sonuçlar yorumlanmıştır. Hat, bilet türü, aylar bazında karşılaştırma testleri yapılarak otobüs kullanımı detaylıca analiz edilmiştir. Son olarak elde edilen sonuçlar %95 güven düzeyinde değerlendirilmiştir.

Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığından alınan veriler ile:

- En yoğun ve sessiz hatlar,
- En yüksek ve en düşük sefer sayıları,
- Tam, öğrenci, indirimli ve serbest gibi kart tipi yolcu sayıları,
- Kart tipine göre genel hasılat verileri,
- Ocak-Aralık ayları arası 12 aylık yolcu verileri

istatistiği gibi analizler yapılmış olup bu analizler sonucu bilimsel çıkarımlar yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

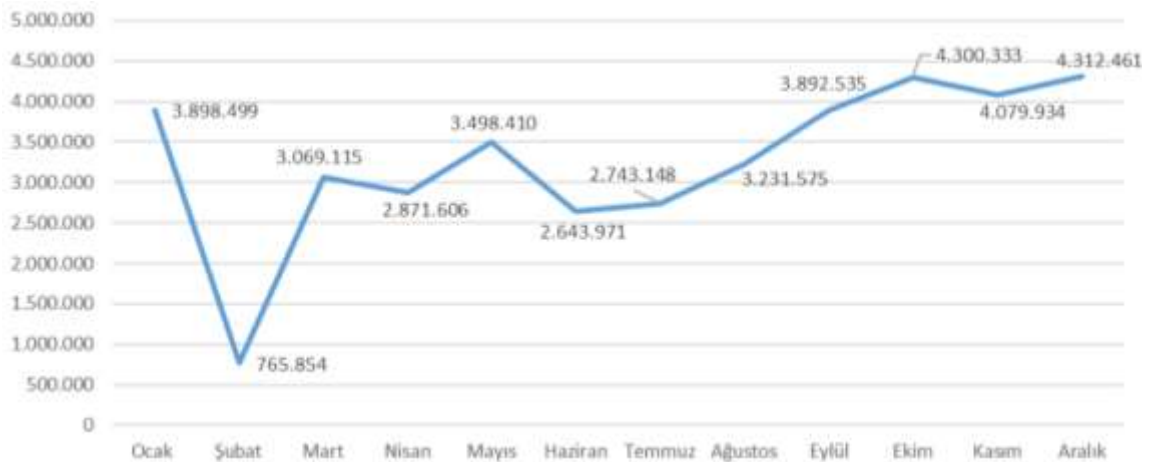
Şekil 1 tüm hatların, toplam yolcu sayılarını aylık olarak göstermektedir.

Şekil 1, Diyarbakır ilinde 01.07.2022 ile 01.07.2023 tarihleri arasında aylara göre yolcu sayısı ve bu yolcu sayılarının getirdiği hasılatı göstermektedir. Normal binişler, tüm aylarda en yüksek yolcu sayısı ve hasılatı sahiptir. En yüksek yolcu sayısı Ekim ayında 2935997, en düşük yolcu sayısı ise Şubat ayında 477207'dir. Hasılat da benzer bir dağılım göstermektedir. Tablo 1 hatların aylara göre sefer sayılarını göstermektedir (DUAP, 2023).

Tablo 1. Aylara göre sefer sayıları

	n	%
Ocak	525	8,1
Şubat	463	7,2
Mart	581	9,0
Nisan	574	8,9
Mayıs	617	9,5
Haziran	616	9,5
Temmuz	518	8,0
Ağustos	531	8,2
Eylül	523	8,1
Ekim	513	7,9
Kasım	498	7,7
Aralık	516	8,0

Tablo 1, Diyarbakır ilinde 01.07.2022 ile 01.07.2023 tarihleri arasında düzenlenen aylık sefer sayısını ve bu sefer sayılarının toplam sefer sayısına oranını göstermektedir. Analiz edildiğinde, bu bir yıllık dönemde toplam 6,484 sefer düzenlendiği görülmektedir. Aylık ortalama sefer sayısı 540,33 olarak hesaplanmıştır. Mayıs ve Haziran ayları, her biri %9,5 oranında ve sırasıyla 617 ve 616 sefer ile en yoğun aylar olarak öne çıkmaktadır. Diğer yandan, Şubat ayı 463 sefer ve %7,2 oranı ile en sessiz ay olarak dikkat çekmektedir.



Şekil1. Hatların aylık olarak toplam yolcu sayısı.

Yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) toplam 1,663 sefer düzenlenmiştir. Kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) ise toplam 1504 sefer düzenlenmiştir. Bu durum, yaz aylarında kış aylarına göre daha fazla sefer düzenlendiğini gösterir. Tablo 2 kart tipine göre kullanım oranlarını göstermektedir.

Tablo 2. Yolculuk için kullanılan kart tipine göre sefer sayısı

	n	%
Ücretsiz	1555	24,0
Tamkart	900	13,9
Öğrenci	897	13,9
İndirimli	890	13,7
Kt_230	789	12,2
Sınırlı Ücretsiz Kt49	766	11,8
Emv	295	4,6
Adliye Personel	271	4,2
Diğer	112	1,7

Diğer:

- 2 Binişlik UL Kart
- Sürücü Harcama (İlçe Araçları)
- Sürücü_Harcama_Kartı
- Adliye 500 TL
- KT_0
- Belediye Bonuslu Sürücü Kartı 1.50 TL
- BAYİ KARTI
- Aylık belirli sayıda biniş hk.
- KT_32

Tablo 2, Diyarbakır ilinde 01.07.2022 ile 01.07.2023 tarihleri arasında yolculuk için kullanılan kart tipine göre kullanım sayısını ve bu kullanım sayılarının toplam kullanım sayısına oranını göstermektedir.

Ücretsiz kart tipi, 1555 sefer ile en yüksek sefer sayısına sahiptir ve toplam sefer sayısının %24,0'ını oluşturmaktadır. Bu, ücretsiz kart tipinin oldukça yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir.

Tamkart ve Öğrenci kart tipleri, sırasıyla 900 ve 897 sefer ile diğer yüksek sefer sayılarına sahip kart tipleridir. Bu kart tipleri toplam sefer sayısının sırasıyla %13,9 ve %13,9'unu oluşturmaktadır.

Diğer kart tipi, 112 sefer ile en düşük sefer sayısına sahiptir ve toplam sefer sayısının %1,7'sini oluşturmaktadır. Bu kart tipi altında 2 Binişlik UL Kart, Sürücü Harcama (İlçe Araçları), Sürücü_Harcama_Kartı, Adliye 500 TL, KT_0, Belediye Bonuslu Sürücü Kartı 1.50 TL, BAYİ KARTI ve Aylık belirli sayıda biniş hk. gibi çeşitli alt kategoriler bulunmaktadır. Tablo 3 kart tipine göre yolcu sayısı ve hasılat oranlarını göstermektedir.

Tablo 3, Diyarbakır ilinde 01.07.2022 ile 01.07.2023 tarihleri arasında düzenlenen sefer başına yolcu sayısı ve bu yolcu sayılarının getirdiği hasılatı göstermektedir. Normal binişler, toplam 25568179 adet biniş ve 118375461 TL hasılat ile en büyük paya sahiptir. Bu, toplam yolcu sayısının %63,1'ini ve toplam hasılatın %78,8'ini oluşturmaktadır. Ardışık binişler, toplam

5258750 adet biniş ve 29520550 TL hasılat ile ikinci en büyük paya sahiptir. Bu, toplam yolcu sayısının %13,0'ini ve toplam hasılatın %19,6'sını oluşturmaktadır.

Ücretsiz binişler, toplam 8297581 adet biniş ile üçüncü en büyük paya sahiptir. Bu, toplam yolcu sayısının %20,5'ini oluşturmaktadır. Aktarma binişler, toplam 1134545 adet biniş ve 2446734 TL hasılat ile dördüncü en büyük paya sahiptir. Bu, toplam yolcu sayısının %2,8'ini ve toplam hasılatın %1,6'sını oluşturmaktadır. Abonman binişler, toplam 211111 adet biniş ve 17993 TL hasılat ile en düşük paya sahiptir. Bu, toplam yolcu sayısının %0,5'ini ve toplam hasılatın %0,01'ini oluşturmaktadır. Tablo 4 yolcuların kullandığı kart tipi dağılımını göstermektedir.

Tablo 3. Yolcu sayısı istatistikleri ve hasılat oranları

	Tüm Hatlar için Toplan Kullanılan Sefer Sayısı	Hasılat TL
Normal Biniş Adet	6475	25568179
Normal Biniş Tutar	6475	118375461
Ardışık Biniş Adet	6475	5258750
Ardışık Biniş Tutar	6475	29520550
Ücretsiz Biniş Adet	6475	8297581
Aktarma Biniş Adet	6475	1134545
Aktarma Biniş Tutar	6475	2446734
Abonman Biniş Adet	6475	211111
Abonman Biniş Tutar	6475	17993
Genel Toplam Biniş Adet	6475	40470170
Genel Toplam Biniş Tutar	6475	150360738

Tablo 4, Diyarbakır ilinde 01.07.2022 ile 01.07.2023 tarihleri arasında aylara göre yolcuların kullandığı kart tipi dağılımını göstermektedir. Ücretsiz kart kullanımı tüm aylarda en yüksek orana sahiptir. Ocak ve Ağustos aylarında ücretsiz kart kullanım oranı %25,6 ile en yüksektir. Mart ayında ise %22,5 ile en düşüktür. Tamkart, Öğrenci ve İndirimli Kart Kullanımı: Tamkart, Öğrenci ve İndirimli kart kullanım oranları birbirine oldukça yakındır. Bu kart tiplerinin kullanım oranları tüm aylarda %13 ile %15 arasında değişmektedir. Kt_230 ve Sınırlı Ücretsiz Kt49 Kart Kullanımı: Kt_230 ve Sınırlı Ücretsiz Kt49 kart kullanım oranları da birbirine oldukça yakındır. Bu kart tiplerinin kullanım oranları tüm aylarda %10 ile %13 arasında değişmektedir. Emv kart kullanımı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında %10 ile %13 arasında bir orana sahiptir. Ancak diğer aylarda kullanım oranı %0'dır. Adliye Personel kart kullanım oranı tüm aylarda %2 ile %5 arasında değişmektedir. Diğer kart kullanımı ise Mart, Nisan, Mayıs ve Kasım aylarında %0,3 ile %1,9 arasında bir orana sahiptir. Ki Kare testi, kart tipi kullanım oranlarının aylar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek için kullanılmıştır.

Tablo 4. Aylara göre yolcuların kullandığı kart tipi dağılımı

	Ücretsiz	Tamkart	Öğrenci	İndirimli	Kt_230	Kt_49	Emv	Adliye	Diğer
Ocak	25,5	14,7	14,5	14,5	12,8	12,8	0,0	4,8	0,6
Şubat	25,3	15,8	15,8	15,1	11,7	11,0	2,2	2,8	0,4
Mart	22,5	13,4	13,4	13,4	11,5	11,7	10,2	3,4	0,3
Nisan	22,3	13,4	13,4	13,2	11,7	11,0	10,5	4,2	0,3
Mayıs	21,6	13,1	13,3	13,3	11,5	10,2	12,5	3,9	0,6
Haziran	21,1	13,3	13,3	13,1	11,0	10,2	13,0	3,6	1,3
Temmuz	24,3	14,1	13,5	13,5	11,6	12,4	1,7	4,6	4,2
Ağustos	25,6	13,6	13,6	13,6	12,6	12,6	0,0	4,5	4,0
Eylül	25,2	13,6	13,6	13,6	12,8	11,9	0,0	4,6	4,8
Ekim	25,0	14,0	14,0	13,8	13,3	13,1	0,0	4,9	1,9
Kasım	25,3	14,3	14,3	14,3	13,5	12,9	0,0	4,0	1,6
Aralık	26,0	14,1	14,1	14,0	12,8	13,0	0,0	5,0	1,0

Ki Kare test sonucu 540,335 ve P değeri 0,000 olarak bulunmuştur. Bu, kart tipi kullanım oranlarının aylar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Ek Tablo 5 hatların aylık olarak taşıdığı yolcu sayılarını göstermektedir.

Ek Tablo 5'e göre, her ayın en yoğun kullanılan hatları sıralanmıştır. Bu hatlar, genellikle şehrin en önemli bölgelerinden geçen, yoğun trafiğe sahip bölgeleri kapsayan veya çok sayıda durak içeren hatlardır.

3.1. Ocak

En yoğun hatlar: A3, A7, E1, AZ, A1, CE2, E2, Z1, E8, C5.
Ocak ayında, A3 ve A7 hatları öne çıkıyor. Bu, kış aylarında bu hatların yoğun kullanıldığını gösterir. Şehir merkezine veya önemli noktalara ulaşım sağlayan bu hatlar, kış aylarında insanların daha fazla toplu taşıma kullanmasına neden olabilir.

3.2. Şubat

En yoğun hatlar: A7, C5, Z1, E2, A3, AZ, A1, CE2, E1, Z6.
Şubat ayında da A7 hattı öne çıkıyor. Bu, kış aylarında bu hattın popülerliğinin devam ettiğini gösterir. Şubat ayında C5 ve Z1 hatları da yoğun kullanılıyor, bu da bu hatların önemli bir ulaşım alternatifi olduğunu gösterir.

3.3. Mart

En yoğun hatlar: A7, A3, AZ, E1, C5, A1, CE2, Z1, E8, Z5.
Mart ayında A7 ve A3 hatları yine öne çıkıyor. Bu, bu hatların bahar aylarında da popüler olduğunu gösterir. Mart ayında Z5 hattının da yoğun kullanıldığını görüyoruz, bu da bu hattın önemli bir ulaşım alternatifi olduğunu gösterir.

3.4. Nisan

En yoğun hatlar: A3, A7, AZ, E1, A1, CE2, E2, E8, Z1, B8.
Nisan ayında A3 ve A7 hatları yine öne çıkıyor. Bu, bahar aylarında bu hatların popülerliğinin devam ettiğini gösterir. Nisan ayında B8 hattının da yoğun kullanıldığını görüyoruz, bu da bu hattın önemli bir ulaşım alternatifi olduğunu gösterir.

3.5. Mayıs

En yoğun hatlar: AZ, A7, E1, A1, CE2, E8, Z5, A2, A3, B8.
Mayıs ayında AZ hattı en öne çıkıyor. Bu, ilkbahar ve yaz aylarının başında bu hattın popülerliğinin arttığını gösterir. A2 ve B8 hatları da yoğun kullanılıyor, bu da bu hatların önemli bir ulaşım alternatifi olduğunu gösterir.

3.6. Haziran

En yoğun hatlar: A3, E1, A1, CE2, E8, Z5, AZ, A7, A2, B8.
Haziran ayında, A3 ve E1 hatları öne çıkıyor. Bu, yaz aylarının başlangıcında bu hatların yoğun kullanıldığını gösterir. A3, E1 ve A1 hatları şehir merkezine veya önemli noktalara ulaşım sağladığı için, yaz aylarında bu hatlar üzerindeki yoğunluk artabilir.

3.7. Temmuz

En yoğun hatlar: A3, E1, AZ, A1, E8, Z5, B8, A7, A2, C5.
Temmuz ayında, A3 ve E1 hatları yine en yoğun hatlar arasında yer alıyor. Yaz aylarında şehir içi ulaşımın daha yoğun olduğu görülüyor. A1, AZ ve E8 hatları da önemli bir rol oynuyor.

3.8. Ağustos

En yoğun hatlar: A3, AZ, E1, A1, E8, Z5, A7, B8, A2, C5.
Ağustos ayında, A3 ve AZ hatları öne çıkıyor. Yaz aylarında bu hatların yoğun kullanılması, insanların tatil dönemlerinde şehir içinde daha fazla seyahat ettiğini gösterir. E8 ve Z5 hatları da yoğun kullanılan hatlar arasında yer alıyor.

3.9. Eylül

En yoğun hatlar: A3, A7, E1, AZ, A1, E8, Z1, Z5, B8, C5.
Eylül ayında, A3 ve A7 hatları yine en yoğun hatlar arasında yer alıyor. Yaz aylarının sona ermesiyle birlikte, şehir içi ulaşımın hala yoğun olduğu görülüyor. E1, AZ ve A1 hatları da önemli bir rol oynuyor.

3.10. Ekim

En yoğun hatlar: A7, A3, AZ, E1, A1, E8, Z1, Z5, B8, C5.
Ekim ayında, A7 ve A3 hatları en yoğun hatlar arasında yer alıyor. Sonbaharın başlangıcında bu hatların yoğun kullanılması, insanların hava koşulları nedeniyle daha fazla toplu taşıma kullanmaya başladığını gösterir. E1, AZ ve A1 hatları da önemli bir rol oynuyor.

3.11. Kasım

En yoğun hatlar: A7, A3, AZ, E1, A1, E8, Z1, C5, Z5, B8.
Kasım ayında, A7 ve A3 hatları yine en yoğun hatlar arasında yer alıyor. Sonbaharın devamında bu hatların yoğun kullanılması, insanların soğuk hava koşullarında daha fazla toplu taşıma kullanmaya devam ettiğini gösterir. E1, AZ ve A1 hatları da önemli bir rol oynuyor.

3.12. Aralık

En yoğun hatlar: A7, A3, AZ, E1, A1, CE2, E8, Z5, C5, Z1.

Aralık ayında, A7 ve A3 hatları yine en yoğun hatlar arasında yer alıyor. Kış aylarının başlangıcında bu hatların yoğun kullanılması, insanların soğuk hava koşullarında daha fazla toplu taşıma kullanmaya devam ettiğini gösterir. E1, AZ ve A1 hatları da önemli bir rol oynuyor.

Çalışmada görüldüğü üzere bir hat için ortalama talep çok yüksek olabilmektedir. Fakat bu hatta ait talep yılın farklı aylarında ve mevsimlerinde büyük dalgalanmalar oluşturuyorsa, bu güzergahta inşa edilecek yeni bir otobüs hattı yatırımı yılın bazı dönemlerinde, işletme maliyetinden daha düşük bir maliyetle çalışmasını neden olabilir (Özsuysal, ve ark., 2011). Aylara göre daha dengeli bir dağılım için belirlenebilecek politikalar, verimliliği en etkin kılacak ve ülke ekonomisine büyük oranda katkı sağlayacaktır.

4. Sonuç

Çalışma sonuçları incelendiğinde, belli güzergahlarda ve belli aylarda yolcu sayısı önemli ölçüde fazlalık göstermiştir. Bu artışla beraber belirli zamanlarda trafik yoğunluğu aşırı artmış ve otobüsle seyahat elverişliliğini yitirmiştir. Bu sonuçlar ışığında bir dizi önlemler alınması ve iyileştirmelerin yapılması kaçınılmaz bir son olmuştur. Bunun için alınabilecek önlemler şu şekilde sıralanabilir:

- Sefer sayısının dağılımına bakıldığında, bazı hatlarda çok daha fazla sefer düzenlendiği, bazı hatlarda ise oldukça az sefer düzenlendiği görülmektedir. Bu durum, hatlardaki talep yoğunluğunun farklılık gösterdiğini ve bazı hatlarda sefer sayısının artırılması gerekebileceğini göstermektedir.
- A3, A7, AZ, E1 ve A1 hatları şehir içi ulaşımda sürekli olarak yoğun kullanılan hatlardır. Bu hatlar şehir merkezi ve önemli noktalara ulaşım sağladığı için, yıl boyunca yoğun kullanılmaktadır. Bu yoğun kullanımdan dolayı yukarıda belirtilen hat güzergahına ek otobüs seferleri ve bu hatları rahatlatacak yeni güzergahlar-seferler eklenmelidir.
- Aylık toplam biniş sayılarına bakıldığında, en yoğun kullanımın kış aylarında olduğunu görmekteyiz. Bunun başlıca sebepleri; yağışlı havalarda toplu ulaşım ile seyahat ve üniversite öğrencilerinin sınav dönemlerinin olmasıdır. Bu analiz verisine göre kış aylarında ek seferler ile yolcuların ulaşımı rahatlatılmalıdır.
- Aylık toplam biniş sayılarına bakıldığında, en sakin ayların ise yaz aylarında olduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebepleri; güneşli havalarda vatandaşların yaya ulaşımını kullanmaları ve üniversitenin kapalı olmasında kaynaklanmaktadır. Bu analiz sonucuna göre seferlerin azaltılması ekonomik tasarruf ve trafik yoğunluğunun azaltılması noktasında faydalı olacaktır.
- Emv binişleri yani kredi kartı ile temassız seyahatin oranlarına bakıldığında çok düşük kaldığı

görülmektedir. Bu analiz sonucuna göre yerel yönetimlerinin bu hususu reklam ve afişlerle vatandaşlara tanıtmasının önemli olacağı düşünülmektedir.

Katkı Oranı Beyanı

Yazar(lar)ın katkı yüzdesi aşağıda verilmiştir. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

	M.Y.Ç.	H.B.T.
K	90	10
T		100
Y	100	
VTI	100	
VAY	100	
KT	80	20
YZ	80	20
KI	80	20
GR	80	20
PY	80	20
FA	80	20

K= kavram, T= tasarım, Y= yönetim, VTI= veri toplama ve/veya işleme, VAY= veri analizi ve/veya yorumlama, KT= kaynak tarama, YZ= Yazım, KI= kritik inceleme, GR= gönderim ve revizyon, PY= proje yönetimi, FA= fon alımı.

Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Etik Onay Beyanı

Bu çalışmada hayvanlar ve insanlar üzerinde herhangi bir çalışma yapılmadığı için etik kurul onayı alınmamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Makale verileri Diyarbakır Büyükşehir Belediyesinden alınmıştır.

Kaynaklar

- Acar İH. 2004. Kent içi ulaşımda sorunlar ve çözümler. Türkiye Müh Hab, 429: 33-36.
- Adigüzel F, Toroğlu E, Kaya Ö. 2015. Kentsel gelişme ile ulaşım ilişkisi: Adana örneği. Turkish Stud, 10(6): 27-46.
- Ağaoğlu MN, Başdemir H. 2019. Şehir içi ulaşım sorunları ve çözüm önerileri. Gaziosmanpaşa Bil Araş Derg, 8(1): 27-36.
- Ağaoğlu MN, Korkmaz F, Alakara EH. 2021. Sürdürülebilir ulaşım ve bisiklet yollarının planlanması: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesi örneği. Gaziosmanpaşa Bil Araş Derg, 10(2): 140-155.
- Akbulut F. 2016. Kentsel ulaşım hizmetlerinin planlanması ve yönetiminde sürdürülebilir politika önerileri. Kastamonu Üniv İİBF Derg, 11(1): 336-355.
- Aliefendioğlu Y, Bostancı S. 2018. Yerel yönetimlerde raylı sistem yatırımlarının yapılabilirliği: Ankara Büyükşehir Belediyesi Batıkent-Sincan-Törekent metro hattı örneği. Sos Bil Derg, 5(21): 117-142.
- Altuntaş S, Eyigün Y. 2021. Sürdürülebilir kent içi ulaşım politikaları raylı sistemler örneği. İstanbul Ticaret Üniv Teknoloji Uyg Bil Derg, 3(2): 217-233.
- Atalay A, Bircik Ö. 2021. Determination of operational efficiency

- in urban public transport lines. *Civil Eng Beyond Limits*, 2(1): 16-20.
- Atalay A, Bircik ÖF. 2022. Determining the effectiveness of the bus lines in urban transportation using data envelopment analysis. *J Transport Logist*, 7(1): 37-54.
- Ayaz Ö, Bakan, S. 2022. Türkiye'deki ulaştırma sektörünün sosyo-ekonomi politikası. *Akad İzdüşüm Derg*, 7(1): 22-46.
- Aydın M, Aydın Gl. 2017. Kentiçi ulaşım hizmetleri ve dışsalılık: Çanakkale örneği. *IJOPEC Publication*, Ankara, Türkiye, pp: 49.
- Cirit F. 2014. Sürdürülebilir kent içi ulaşım politikaları ve toplu taşıma sistemlerinin karşılaştırılması. *İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Yayınları*, Yayın no: 2891, Ankara, Türkiye, pp: 210.
- DUAP. 2023. Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Daire Başkanlığı.
- Glaeser EL, Kallal HD, Scheinkman JA, Shleifer A. 1992. Growth in cities. *J Political Econ*, 100(6): 1126-1152.
- Güner S, Taşkın K, Gürler G. 2017. Şehir içi toplu taşıma hatlarının hizmet etkinliğinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi: Özel ve kamu işletmelerinin karşılaştırılması. *İşlet Bil Derg*, 5(3): 127-145.
- Güner S. 2017. Operational efficiency and service quality analysis in public transportation systems. *J Transport Logist*, 2(2): 33-48.
- İlgazi B. 2018. Kentsel yaşam kalitesinin sosyal çevre boyutu Sarıyer örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, pp: 91.
- Karlaftis MG, Tsamboulas D. 2012. Efficiency measurement in public transport: are findings specification sensitive? *Transport Res Part A*. 46: 392-402. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.10.005>.
- Koç B. 2019. Bütünleşik ulaşım planlamasında bisikletin yeri: akkent mahallesi (Gaziantep) örneği. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı, Konya, Türkiye, pp: 145.
- Özaysal M, Tanyel S, Alver Y. 2011. BRT sisteminin İzmir'de uygulanabilirliği üzerine bir değerlendirme. *Dokuz Eylül Üniv Denizcilik Fak Derg*, 3(1): 19-33.
- Pallant J. 2017. SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi. Anı Yayıncılık, İstanbul, Türkiye, pp: 178.
- Uçar A, Eryiğit BH. 2020. Vatandaşların belediyelerin ürettiği kentsel hizmetlere erişebilirliğinin değerlendirilmesi: Karaman Belediyesi örneği. *Paradoks: J Econ Sociol Polit*, 16(2): 175-188.
- Uğurlar A. 2019. Kentsel ulaşımında özel araç odaklı düzenlemelere eleştirel bir bakış. *OPUS Int J Soc Res*, 13(19): 1976-2014.
- Zhu M, Liu XY, Tang F, Qiu M, Shen R, Shu W, Wu MY. 2016. Public vehicles for future urban transportation. *IEEE Transact Intell Transport Syst*, 17(12): 3344-3353.